

**Прилад для вимірювання моменту, швидкості і прискорення асинхронного двигуна**

Шифр “\_\_\_\_\_Двигун\_\_\_\_\_”

## Зміст

1. Вступ.....	3
2. Метод обчислення неелектричних величин двигуна.....	4
3. Висновок.....	7
4. Список використаних джерел інформації.....	8

## Вступ

Пристрій відноситься до техніки вимірювання неелектричних величин і може бути використаний для виміру моментів, швидкості і прискорення асинхронних двигунів з моментом опору навантаження.

Для отримання сигналу про величину швидкості і прискорення найбільш часто використовують вимірювачі прискорення сейсмічного типу та інтегратори для отримання сигналу швидкості, або здійснюють диференціювання сигналу тахогенератора [1, 2]. Відомий пристрій для вимірювання моменту асинхронного двигуна [3], що містить обчислювач, що визначає за величиною струмів і напруг у фазах електромагнітний момент. Однак для визначення швидкості і прискорення двигуна необхідно використовувати додаткові датчики та здійснювати диференціювання або інтегрування їх сигналів.

## Метод обчислення неелектричних величин двигуна

Вимірювання швидкості і прискорення досягається тим, що в пропонуваній пристрій додатково введені блок моделювання моменту опору виконавчого механізму, безперервна розгортка якого створюється за допомогою генератора пилоподібної напруги і блок обчислення прискорення та швидкості із залежностей.

$$\frac{dW}{dt} = \frac{1}{j} (M_e - M_c), \quad \omega = \int \frac{d\omega}{dt},$$

де  $j$  - приведений момент інерції, при цьому виходи блоку моделювання та обчислення електромагнітного моменту з'єднані з входами блоку обчислення прискорення та швидкості.

$W$  - швидкість.

На рисунку 1 показана блок-схема пропонуваного пристрою для вимірювання моменту асинхронного двигуна.

Вимірюють дійсні значення струмів і напруг статора двигуна і подають на вхід обчислювального пристрою. За допомогою обчислювального пристрою визначають електромагнітний момент електродвигуна по залежності

$$M_0 = \frac{3}{2} \dot{\Psi} i_{ст}$$

або

$$M_e = \frac{3}{2} (\dot{\Psi}_x i_y - \dot{\Psi}_y i_x);$$

де  $\dot{\Psi}_{ст}$  - результуючий вектор потокозчеплення статора

$\dot{\Psi}_x, \dot{\Psi}_y$  - миттєві значення складових  $\dot{\Psi}_{ст}$  за двома прямокутними координатами «х» та «у».

$i_{ст}$  - результуючий вектор струму статора;

$i_x, i_y$  - миттєві значення складових  $i_{ct}$  за двома прямокутним координатами «х» та «у».

Складові результуючих векторів струму статора  $i_{ct}$  та напруги статора обчислюють по залежності

$$\begin{aligned}i_x &= i_a & i_y &= \frac{1}{3}(ib - ic) \\V_x &= V_a & V_y &= \frac{1}{3}(Vb - Vc),\end{aligned}$$

де  $i_a, i_b, i_c$  - струми фаз статора

$V_a, V_b, V_c$  - напруги.

Складові результуючого вектора потокозчеплення статора знаходять по залежності.

$$\begin{aligned}\dot{\Psi}_x &= f(V_x - i_x R_s)dt; \\ \dot{\Psi}_y &= f(V_y - i_y R_s)dt;\end{aligned}$$

де  $R_s$  - активний опір фази статора.

Всі обчислення, вказані вище, робляться автоматичними за допомогою обчислювального пристрою.

У блоках 1 та 2 виділяються складові  $V_x, V_y, i_x, i_y$ , в блоках 3 і 4 визначаються похідні потокозчеплення.

$$\begin{aligned}\frac{d\Psi_x}{dt} &= V_x - i_x R_s \\ \frac{d\Psi_y}{dt} &= V_y - i_y R_s\end{aligned}$$

У блоках 5 і 6 відбувається інтегрування та обчислення  $\Psi_x, \Psi_y$ . Блоки 7 і 8 служать для перемноження величин  $\Psi_x i_y$  і  $\Psi_y i_x$ . У блоці 9 реалізується залежність

$$M_e = \frac{3}{2}(\Psi_x i_y - \Psi_y i_x)$$

У блоці 10 проводиться моделювання моменту опору  $M_z$  виконавчого механізму, який вводиться в блок 11. Момент опору можна вводити в обчислювальний пристрій безпосередньо з датчиків для вимірювання моментів виконавчого механізму. У блоках 11 та 12 реалізується залежність з визначенням прискорення

$$\frac{dW}{dt} = \frac{1}{j} (M_z - M_c),$$

де  $W$  - швидкість,

$j$  - приведений момент інерції.

У блоці 13 відбувається інтегрування та обчислення швидкості по залежності

$$W = \int \frac{dW}{dt}$$

У блоці 14 формуються пікоподібна напруга для створення безперервної розгортки моменту опору в часі.

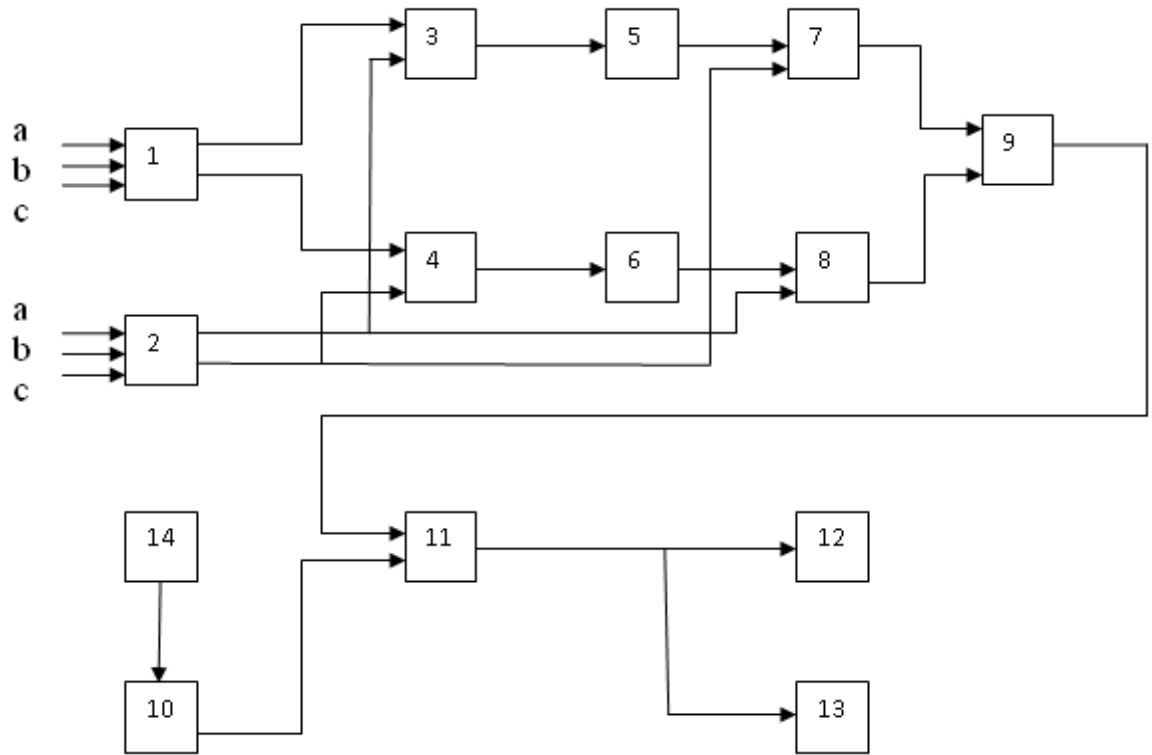


Рисунок 1 – Блок схема пристрою для вимірювання потужності, швидкості і прискорення асинхронного двигуна.

## **Висновки**

Для виміру моменту асинхронного двигуна, навантаженого на виконавчий механізм, що містить обчислювач електромагнітного моменту за діючими значеннями струму і напруги в фазах з метою вимірювання швидкості і прискорення в пристрій введені блок моделювання моменту опору виконавчого механізму і блок обчислення прискорення та швидкості по різниці електромагнітного моменту і моменту опору, при цьому виходи блоку моделювання та обчислення електромагнітного моменту з'єднані з входами блоку обчислення і прискорення та швидкості.



## Список використаних джерел інформації

1. Турчинін А.М. Електричні вимірювання неелектричних величин М., 1961. – с.602 - 610.
2. Алейник Д.І. та ін Датчики контролю і регулювання М. 1965 с. 475 - 502. Авт. св. СРСР № 342093 на G 01/3/00, 1972.